



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10255301 A**(43) Date of publication of application: **25.09.98**

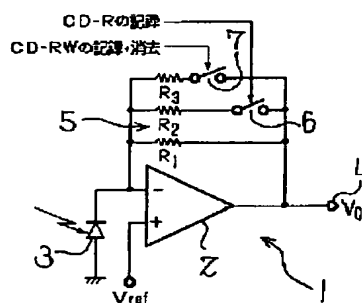
(51) Int. Cl.

**G11B 7/125****G11B 7/00**(21) Application number: **09052916**(22) Date of filing: **07.03.97**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**(72) Inventor:  
**KUDO TAKASHI**  
**SAKURAI TATSUAKI**  
**SOFUE MASAOKI****(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING AND  
REPRODUCING DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide compatibility that enables reproduction under the same conditions concerning the optical information recording medium of a CD-RW system as that of other than the CD-RW system by a three step gain switch, in the structure of an optical information recording and reproducing device that deals with the optical information recording medium of the CD-RW system.

**SOLUTION:** A laser power at the time of reproduction of a laser beam source is set differently between the optical information recording medium of CD-RW system with a greatly different reflectivity and that of other than CD-RW system; as a result, a reproducing reflected light quantity from either optical information recording mediums is nearly equalized, so that the gain of a current-voltage conversion amplifier 1 at the time of reproduction can be made common for either mediums; after that, a gain for recording time is only differentiated between the optical information recording medium of CD-RW system and that of other than CD-RW system, enabling all to be dealt with by a three step gain switch.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-255301

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125  
7/00

G 1 1 B 7/125  
7/00

C  
L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-52916

(22)出願日 平成9年(1997)3月7日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 工藤 隆至

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 桜井 樹明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 祖父江 雅章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

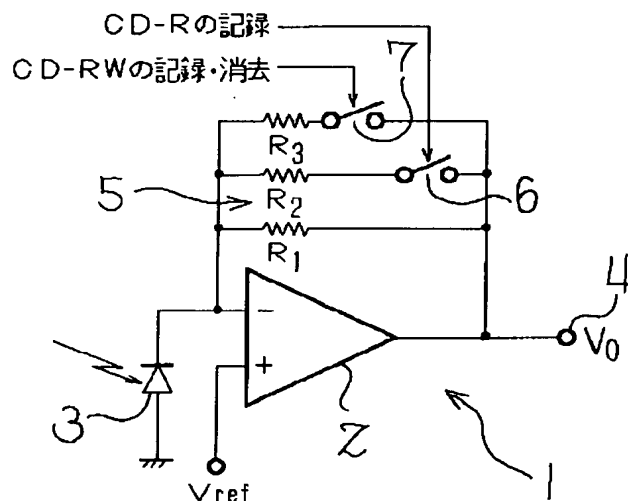
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 光情報記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 CD-RW系の光情報記録媒体を対象とした光情報記録再生装置構成で、3段階のゲイン切換えでCD-RW系の光情報記録媒体はもちろん、CD-RW系以外の光情報記録媒体に関しても同じ条件で再生を行える互換性を持たせる。

【解決手段】 レーザ光源の再生時のレーザパワーを、反射率の大きく異なるCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせて設定し、結果として、何れの光情報記録媒体からの再生用の反射光量もほぼ等しくなるようにすることで、電流-電圧変換増幅器1のゲインに関して再生時のゲインは何れの光情報記録媒体についても共通にでき、後は、記録時用のゲインをCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせればよく、3段階のゲイン切換えで全て対処することができる。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源から出射された光を光情報記録媒体に集光照射させ、前記光情報記録媒体からの反射光を受光素子により受光し、この受光素子の検出信号を電流 - 電圧変換増幅器により電圧信号に変換して出力させる光情報記録再生装置において、  
前記レーザ光源の再生時のレーザパワーを、CD - RW系の光情報記録媒体に対するパワーと、CD - RW系以外の光情報記録媒体に対するパワーとで、光情報記録媒体からの反射光量がほぼ等しくなるように異ならせて設定し、

前記電流 - 電圧変換増幅器のゲインを、光情報記録媒体に対する再生時用の第1のゲインと、CD - RW系以外の光情報記録媒体に対する記録時用の第2のゲインと、CD - RW系の光情報記録媒体に対する記録、消去時用の第3のゲインとで3段階に切り換えるゲイン切換部を設けたことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項2】 ゲイン切換部は、電流 - 電圧変換増幅器の出力・入力間に接続されて第1のゲインを決める高抵抗な第1の抵抗と、CD - RW系以外の光情報記録媒体に対する記録時に閉じられるスイッチ素子とともに前記第1の抵抗に並列に接続されて第1の抵抗との合成抵抗により第2のゲインを決める低抵抗な第2の抵抗と、CD - RW系の光情報記録媒体に対する記録、消去時に閉じられるスイッチ素子とともに前記第1の抵抗に並列に接続されて第1の抵抗との合成抵抗により第3のゲインを決める第3の抵抗とを有することを特徴とする請求項1記載の光情報記録再生装置。

【請求項3】 ゲイン切換部により切り換えられるゲインの比は、再生時における光情報記録媒体からの反射光量を1としたとき、

第1のゲイン：第2のゲイン：第3のゲイン＝1：1／（記録時におけるCD - RW系以外の光情報記録媒体からの反射光量）：1／（記録、消去時におけるCD - RW系の光情報記録媒体からの反射光量）

なる関係に設定されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光情報記録再生装置。

【請求項4】 電流 - 電圧変換増幅器は、ゲイン切換部のゲイン切換えに連動してオフセット抵抗が切り換えられるオフセット抑制部を有することを特徴とする請求項2記載の光情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンパクトディスク関連機器等の分野で利用される光情報記録再生装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 マルチメディアの普及に伴い、音楽用CD（CD - DA）やCD - ROMなどの再生専用の光ディスクや情報再生装置が実用化されている。特に、CD

- ROMは大容量のデータ、アプリケーション、OS等を記録でき、かつ、安価にして大量作成できる光ディスクとして普及が進んでおり、再生専用光ディスクとして非常に大きな市場を形成している。このようなCD - ROMの長所は、大容量で安価に作成できることにあるが、内容の書換えが不可能であるという大きな欠点を有している。ここに、既存のデータを書換えできないことは、特定の応用分野においては長所となることもあるが、大容量のデータを記録したい、という要望も大きく、記録可能型のCD - ROMが要望されていた。

【0003】そこで、1回だけ記録が可能な追記型CD - ROMが出現し、CD - R（CD - Recordable）として普及し始めている。しかし、このCD - Rにしても、記録できる回数は1回だけに限られており、一度記録したデータを書換えることはできない。よって、CD - Rにしても、利用できる応用範囲は制限されてしまい、CD - Rでは不十分なため、任意の回数の書換え記録が可能なCD - ROMフォーマットを有する光ディスクが望まれている。

【0004】このようなことから、最近では、レーザビームの照射による情報の記録、再生及び消去可能な光ディスク媒体の一つとして、結晶 - 非結晶相間、或いは、結晶 - 結晶相間の転移を利用する、所謂、相変化型記録媒体が注目されている。この相変化型記録媒体による場合、特に光磁気メモリでは困難な単一ビームによるオーバーライトが可能であり、ドライブ側の光学系もより単純である、ことなどから、最近、その研究開発が活発となっている。特に、同一の光学系を用いることができるという利点から、高反射率、高コントラストといった特性を併せ持った書換え可能なCD - ROMとして応用できるものとなる。このような光ディスクは再書き込み可能なCD - RW（CD - Rewritable）と称されている。

【0005】ところで、一般に、この種の光ディスクを取り扱う光情報記録再生装置では、半導体レーザから出射された光を照射光学系を介して光ディスク面に集光照射させ、この光ディスクからの反射光を検出光学系を介して受光素子に導き受光させるように光ピックアップが構成されている。この光ピックアップ中の受光素子の検出信号（電流信号）は、一般に、光ピックアップ中に内蔵された電流 - 電圧変換増幅器を介して電圧信号に変換した形で信号処理回路に出力される。ここに、電流 - 電圧変換増幅器を経て出力される信号の振幅レベルが低すぎると、情報の再生等に支障を来すため、電流 - 電圧変換増幅器のゲインはその出力振幅レベルが適正範囲となるように設定される。この設定に際しては、CD - ROMの物理規格を規定している仕様書であるイエローブックや、CD - Rの物理規格を規定している仕様書であるオレンジブックなどによる規格を満たすように考慮される。このとき、規格の異なる各光ディスク毎に専用の光情報記録再生装置を構成する場合であれば、唯一の仕様

を満たすように構成すればよいので特に問題はない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、例えば、CD-RW仕様の光ディスクに関して記録、再生、消去可能に構成された光情報記録再生装置において、同じ条件でCD-DA、CD-ROM、CD-R等の光ディスクに関しても再生できるようにする上では、規格ないしは仕様の違いが支障となる。

【0007】例えば、オレンジブック等の規格によれば、光ディスクの反射率に関して  
CD-ROM；0.7（最小値）  
CD-R；0.65（最小値）  
CD-RW；0.15～0.25  
といった違いがある。特に、CD-RWの場合には相変化型記録媒体を用いるため反射率が低い特性がある。また、照射光を発するレーザ光源、特に半導体レーザのレーザパワーに関しても記録、再生、消去の3段階のパワーが必要とされており、  
記録時パワー；8～12mW（平均パワー）  
再生時パワー；1mW以下  
消去時パワー；8～12mW（平均パワー）  
のように動作モードによって違いがある。

【0008】このような光ディスク反射率やレーザパワーの違いにより、ゲインが固定された電流-電圧変換増幅器を用いた場合には、信号検出系のダイナミックレンジが制限されてしまう。即ち、検出信号振幅が飽和しないようにゲインを固定すると、高反射率、高パワー用に適した電流-電圧変換増幅器となってしまう、反射率の低い光ディスク（CD-RW仕様の光ディスク）について再生を行う場合には、ゲインが低すぎて良好なS/N（信号成分とノイズ成分との比）が得られなくなってしまう。このため、CD-RW仕様の光ディスクの場合には再生信号がノイズに埋もれてしまい、再生できないことになってしまう。

【0009】この点、ディスク反射率とレーザパワーとを考えると、光ディスクに関して反射率が大きく異なるCD-RW系の光ディスクとそれ以外の光ディスク（以下、CD-RW系以外の光ディスクと称する）とに大別し得ることから、電流-電圧変換増幅器について

CD-RW系以外の光ディスクの再生用のゲイン  
CD-RW系の光ディスクの再生用のゲイン  
CD-RW系以外（CD-R）の光ディスクの記録用のゲイン

CD-RW系の光ディスクの記録、消去用のゲインなる4段階のゲイン切換え機能を持たせることが考えられている。このように電流-電圧変換増幅器のゲインを4段階に切り換えれば、反射率の異なる光ディスクに関してもCD-RW対応の光情報記録再生装置で互換性をもって再生することができる。

【0010】ところが、電流-電圧変換増幅器に関して

4段階のゲイン切換えを要するため、ゲイン切換部に関してコスト高となってしまう。

【0011】そこで、本発明は、CD-RW系の光情報記録媒体を対象とした光情報記録再生装置構成で、3段階のゲイン切換えでCD-RW系の光情報記録媒体はもちろん、CD-RW系以外の光情報記録媒体に関しても同じ条件で再生を行える互換性を備えた光情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0012】

- 10 【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、レーザ光源から出射された光を光情報記録媒体に集光照射させ、前記光情報記録媒体からの反射光を受光素子により受光し、この受光素子の検出信号を電流-電圧変換増幅器により電圧信号に変換して出力させる光情報記録再生装置において、前記レーザ光源の再生時のレーザパワーを、CD-RW系の光情報記録媒体に対するパワーと、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対するパワーとで、光情報記録媒体からの反射光量がほぼ等しくなるように異ならせて設定し、前記電流-電圧変換増幅器のゲインを、光情報記録媒体に対する再生時用の第1のゲインと、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する記録時用の第2のゲインと、CD-RW系の光情報記録媒体に対する記録、消去時用の第3のゲインとで3段階に切り換えるゲイン切換部を設けた。

【0013】従って、レーザ光源の再生時のレーザパワーを、反射率の大きく異なるCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせ、結果として、何れの光情報記録媒体からの再生用の反射光量がほぼ等しくなるようにしているので、電流-電圧変換増幅器のゲインに関しても再生時のゲインは何れの光情報記録媒体についても共通にできる。この結果、記録時用のゲインをCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせればよく、3段階のゲイン切換えで全て対処できる。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光情報記録再生装置において、ゲイン切換部は、電流-電圧変換増幅器の出力・入力間に接続されて第1のゲインを決める高抵抗な第1の抵抗と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する記録時に閉じられるスイッチ素子とともに前記再生時用抵抗に並列に接続されて再生時用抵抗との合成抵抗により第2のゲインを決める低抵抗な第2の抵抗と、CD-RW系の光情報記録媒体に対する記録、消去時に閉じられるスイッチ素子とともに前記再生時用抵抗に並列に接続されて再生時用抵抗との合成抵抗により第3のゲインを決める第3の抵抗とを有している。従って、2つのスイッチ素子と第1～第3の抵抗との組合せによる簡単な構成で、請求項1記載の発明における3段階のゲイン切り換えが実現される。

50 【0015】これらの発明において、ゲイン切換部によ

り切り換えられるゲインの比を、請求項3記載の発明のように、再生時における光情報記録媒体からの反射光量を1としたとき、第1のゲイン：第2のゲイン：第3のゲイン＝1：1／（記録時におけるCD-RW系以外の光情報記録媒体からの反射光量）：1／（記録、消去時におけるCD-RW系の光情報記録媒体からの反射光量）なる関係に設定することにより、何れの信号処理時にも電流-電圧変換増幅器からはダイナミックレンジを広くとれる適正なる振幅の信号が出力される。本発明において、「記録時におけるCD-RW系以外の光情報記録媒体からの反射光量」とは、（CD-R仕様の光情報記録媒体に対する平均記録レーザパワー）×（CD-R仕様の光情報記録媒体の反射率）を意味する。また、「記録、消去時におけるCD-RW系の光情報記録媒体からの反射光量」とは、（CD-RW仕様の光情報記録媒体に対する平均記録レーザパワー）×（CD-RW仕様の光情報記録媒体の反射率）を意味する。

【0016】また、請求項4記載の発明は、請求項2記載の光情報記録再生装置において、電流-電圧変換増幅器が、ゲイン切換部のゲイン切換えに連動してオフセット抵抗が切り換えられるオフセット抑制部を有している。電流-電圧変換増幅器に生ずるオフセット電圧はその出力・入力間に接続されているゲイン切換用の抵抗の抵抗値によって異なるが、そのゲイン切換えに連動してオフセット抵抗の抵抗値も切り換えられるので、オフセット電圧が常に最小となるように抑制でき、出力電圧に及ぼすオフセット電圧の影響が軽減される。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1に基づいて説明する。本実施の形態における光情報記録再生装置は、その全体的な構成等については図示を省略するが、CD-RW仕様の光ディスクに関して記録、再生、消去可能な構成を基本としている。使用される光ディスク自体はCD-RW系に限らず、CD-DA、CD-ROM、CD-R等のCD-RW系以外の光ディスクも装填自在であり、互換性を有している。光情報記録再生装置の概要として、レーザ光源である半導体レーザから出射された光を照射光学系により光ディスクに集光照射させ、この光ディスクからの反射光を検出光学系を介して受光素子により受光し、この受光素子の検出信号（電流信号）を電流-電圧変換増幅器により電圧信号に変換して出力させるように構成されている。

【0018】また、本実施の形態では、半導体レーザから出射される光のレーザパワーは周知の切換手段により切換自在とされており、CD-RW仕様の光ディスクに対する記録、消去時、及び、CD-R仕様の光ディスクに対する記録時のレーザパワーは、例えば、10mWに設定されている。また、CD-RW仕様の光ディスクに対する再生時のレーザパワーが例えば1mWに設定されているのに対し、CD-RW系以外の光ディスクに対す

る再生時のレーザパワーは例えば0.4mW程度に設定されている。即ち、半導体レーザの再生時のレーザパワーは、CD-RW仕様の光ディスクに対するパワーと、CD-RW系以外の光ディスクに対するパワーとで異ならせて設定されている。このレーザパワーの異ならせ方は、結果として、再生時の光ディスクからの反射光量がほぼ等しくなるように考慮されている。即ち、CD-R仕様の光ディスクの場合の平均的な反射率を0.2程度、CD-RW系以外の光ディスクの平均的な反射率を0.6程度と考えると、CD-R仕様の光ディスクの場合の再生時の反射光量は、1mW×0.2＝0.2mW、CD-RW系以外の光ディスクの場合の再生時の反射光量は、0.4mW×0.6＝0.24mWで、両者はほぼ等しい反射光量となる。

【0019】このようなレーザパワーの設定条件下に、本実施の形態では、光ピックアップ中に内蔵される電流-電圧変換増幅器1は図1に示すように構成されている。この電流-電圧変換増幅器1はOPアンプ2を主要部とするものであり、このOPアンプ2の一入力端子には光ディスクからの反射光を受光する受光素子3が接続されている。また、OPアンプ2の+入力端子には基準電圧 $V_{ref}$ なる基準電源が接続されている。このOPアンプ2の出力端子4と入力側（一入力端子側）との間には、ゲイン切換部5が接続されている。

【0020】このゲイン切換部5は3つの抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ の並列回路からなり、抵抗 $R_2$ にはスイッチ素子6が直列に接続され、抵抗 $R_3$ にはスイッチ素子7が直列に接続されている。これらのスイッチ素子6、7としては、例えばアナログスイッチが用いられている。ここに、OPアンプ2の出力・入力間に常時接続されている抵抗 $R_1$ は再生時用の第1のゲイン $G_1$ を決める第1の抵抗であり、比較的、高抵抗なものが用いられている。スイッチ素子6はCD-RW系以外（具体的には、CD-R仕様の）光ディスクに対する記録時のみ制御回路（図示せず）からの信号に基づき閉じられるもので、このスイッチ素子6が閉じられたときの抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ の合成抵抗がCD-R仕様の光ディスクに対する記録時用の第2のゲイン $G_2$ を決めるように抵抗 $R_2$ の抵抗値が設定されている。スイッチ素子7はCD-RW仕様の光ディスクに対する記録時又は消去時にのみ制御回路からの信号に基づき閉じられるもので、このスイッチ素子7が閉じられたときの抵抗 $R_1$ 、 $R_3$ の合成抵抗がCD-RW仕様の光ディスクに対する記録、消去時用の第3のゲイン $G_3$ を決めるように抵抗 $R_3$ の抵抗値が設定されている。

【0021】具体的には、 $R_1 = 48k\Omega$ 、 $R_2 = 2k\Omega$ 、 $R_3 = 7k\Omega$ の如く設定され、 $R_1$ と $R_2$ との合成抵抗 $R_{12}$ は約1.9k $\Omega$ 、 $R_1$ と $R_3$ との合成抵抗 $R_{13}$ は約6.1k $\Omega$ となるように設定されている。

【0022】このような構成において、光ディスクの種

別を問わず、再生時にはスイッチ素子6, 7がともに開放状態にあり、OPアンプ2の出力・入力間には抵抗 $R_1$ のみが接続された状態となるので、電流-電圧変換増幅器1としてのゲイン $G$ は抵抗 $R_1$  ( $=48\text{ k}\Omega$ )により規定されるゲイン $G_1$ となる。この場合、半導体レーザーのレーザパワーはCD-R仕様の光ディスクに対する場合とCD-RW系以外の光ディスクに対する場合とで異なるように切換え制御されるが、光ディスクからの反射光量はほぼ等しくなるように設定されているので、何れの種別の光ディスクの場合にもダイナミックレンジを広くとれる適正な信号振幅となる電圧信号が出力端子4から出力され、反射率の大きな違いによる影響を受けることなく情報信号を再生することができる。

【0023】次に、CD-R仕様の光ディスクに対する記録時には、スイッチ素子6が閉じられるので（スイッチ素子7は開放されたまま）、電流-電圧変換増幅器1としてのゲイン $G$ は抵抗 $R_1$ ,  $R_2$ の合成抵抗 $R_{12}$  ( $\approx 1.9\text{ k}\Omega$ )により規定されるゲイン $G_2$ となる。即ち、上記のような再生時のゲイン $G_1$ よりも低め ( $R_{12}/R_1 \approx 1/25$ 程度) のゲイン $G_2$ となっているので、ダイナミックレンジを広くとれる適正な信号振幅となる電圧信号（記録確認用の信号）が出力端子4から出力され、情報信号を記録することができる。

【0024】さらに、CD-RW仕様の光ディスクに対する記録又は消去時には、スイッチ素子7が閉じられる \*

\* ので（スイッチ素子6は開放される）、電流-電圧変換増幅器1としてのゲイン $G$ は抵抗 $R_1$ ,  $R_3$ の合成抵抗 $R_{13}$  ( $\approx 6.1\text{ k}\Omega$ )により規定されるゲイン $G_3$ となる。即ち、上記のような再生時のゲイン $G_1$ よりも低め ( $R_{13}/R_1 \approx 1/8$ 程度) のゲイン $G_3$ となっているので、ダイナミックレンジを広くとれる適正な信号振幅となる電圧信号（記録又は消去確認用の信号）が出力端子4から出力され、情報信号を記録し、又は、消去することができる。

10 【0025】従って、本実施の形態の場合の電流-電圧変換増幅器1におけるゲイン比は、再生時における光ディスク（種別を問わない）からの反射光量（=再生レーザパワー×反射率）を1とすると、

$G_1 : G_2 : G_3 = 1 : 1 / (\text{記録時におけるCD-R仕様の光ディスクからの反射光量}) : 1 / (\text{記録、消去時におけるCD-RW仕様の光ディスクからの反射光量}) = 1 : 1/25 : 1/8$

なる関係に設定されることにより、全ての信号の振幅が適正化される。

20 【0026】本実施の形態における光ディスクの種類、記録・再生時の反射光量（=レーザパワー×光ディスク反射率）をまとめると表1のようになる。

【0027】

【表1】

光ディスクの種類	記録パワー	再生パワー
CD-DA CD-ROM	該当なし 該当なし	$0.4\text{mW} \times 0.6 = 0.24\text{mW}$
CD-R	$10\text{mW} \times 0.6 = 6\text{mW}$	
CD-RW	$10\text{mW} \times 0.2 = 2\text{mW}$	$1\text{mW} \times 0.2 = 0.2\text{ mW}$

【0028】本発明の第二の実施の形態を図2及び図3に基づいて説明する。図1で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する。基本的には、図1に示した電流-電圧変換増幅器1と同様の構成とされているが、本実施の形態では、OPアンプ2に必然的に生ずるオフセット電圧 $V_{\text{ofs}}$ の影響を最小限に抑制するためのオフセット抑制部8がOPアンプ2の+入力端子に対して付加されている。このオフセット抑制部8は、抵抗値の異なる3つのオフセット抵抗 $R_1'$ ,  $R_2'$ ,  $R_3'$ の並列回路からなり、オフセット抵抗 $R_2'$ にはスイッチ素子6と同時に閉じられるスイッチ素子6aが直列に接続され、オフセット抵抗 $R_3'$ にはスイッチ素子7と同時に閉じられるスイッチ素子7aが直列に接続されている。即ち、スイッチ素子6, 6aは連動する関係にあり、スイッチ素子7, 7aも連動する関係にある。これらのスイッチ素子6a, 7aとしては、例えばアナログスイッチが用いられている。また、オフセット ※50

※抵抗 $R_1'$ ,  $R_2'$ ,  $R_3'$ の各々の抵抗値は前述した3段階のゲイン切換えにおいて、各々のオフセット電圧 $V_{\text{ofs}}$ を最小とするように設定されている。

40 【0029】ここに、オフセット抵抗 $R_1'$ ,  $R_2'$ ,  $R_3'$ の抵抗値を設定するためのオフセット電圧 $V_{\text{ofs}}$ の影響について、図3に示す原理図を参照して説明する。図3では、ゲインを決定する抵抗を $R_0$ 、対応するオフセット抵抗を $R_0'$ 、受光素子3の持つ抵抗を $R_s$ 、オフセット抵抗 $R_0'$ に流れるオフセット電流を $I_{\text{ofs}}$ 、OPアンプ2の+入力端子におけるオフセット電圧を $V_{\text{ofs}}$ とする。すると、OPアンプ2の出力端子4に得られる出力電圧 $V_0$ は、

$$V_0 = V_{\text{ref}} + V_{\text{ofs}} \times R_s / (R_0 + R_s)$$

となる。ここに、 $V_{\text{ofs}} = I_{\text{ofs}} \times R_0'$  であるので、上式は、

$$V_0 = V_{\text{ref}} + I_{\text{ofs}} \times R_0' \times R_s / (R_0 + R_s)$$

となる。従って、 $R_0' \times R_s / (R_0 + R_s)$ の値が

最小となるようにオフセット抵抗 $R_o'$ の抵抗値を設定することにより、出力電圧 $V_o$ におけるオフセット電圧 $V_{ofs}$ の影響が最小となる。 $R_o' \times R_s / (R_o + R_s)$ の値が最小となるオフセット抵抗 $R_o'$ の抵抗値は、 $R_o' = (R_o + R_s) / R_s$ であり、出力電圧 $V_o$ は

$$V_o = V_{ref} + I_{ofs} \times 1$$

となる。

【0030】ここに、抵抗 $R_o$ の抵抗値は前述したように、 $R_1$ 、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ の3段階に切り換えられるので、オフセット抵抗 $R_o'$ の抵抗値も3段階に切り換える必要がある。従って、オフセット抵抗 $R_1'$ 、 $R_2'$ の合成抵抗を $R_{12}'$ 、オフセット抵抗 $R_1'$ 、 $R_3'$ の合成抵抗を $R_{13}'$ とすると、

$$R_1' = (R_1 + R_s) / R_s$$

$$R_{12}' = (R_{12} + R_s) / R_s$$

$$R_{13}' = (R_{13} + R_s) / R_s$$

なる関係を満たすように各々のオフセット抵抗 $R_1'$ 、 $R_2'$ 、 $R_3'$ の抵抗値を設定することにより、常にオフセット電圧 $V_{ofs}$ の影響が最小となる状態で出力電圧 $V_o$ が得られる。

#### 【0031】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、レーザ光源の再生時のレーザパワーを、反射率の大きく異なるCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせ、結果として、何れの光情報記録媒体からの再生用の反射光量がほぼ等しくなるようにすることで、電流-電圧変換増幅器のゲインに関しても再生時のゲインは何れの光情報記録媒体についても共通としたので、後は、記録時のゲインをCD-RW系の光情報記録媒体に対する場合と、CD-RW系以外の光情報記録媒体に対する場合とで異ならせればよく、3段階のゲイン切換えで全て対処することができ、ゲイン切換部を安価に構成でき、C \*

\* D-RW対応の光情報記録再生装置において、同じ条件でCD-RW系以外の光情報記録媒体の再生を行わせることもでき、互換性に優れたものとなる。

【0032】請求項2記載の発明によれば、ゲイン切換部を3つの抵抗と2つのスイッチ素子との組合せによる簡単な構成としているので、請求項1記載の発明における3段階のゲイン切り換えを簡単に実現することができる。この際、ゲイン切換部により切り換えられるゲインの比を、請求項3記載の発明のような関係に設定することにより、何れの信号処理時にも電流-電圧変換増幅器からはダイナミックレンジを広くとれる適正なる振幅の電圧信号を出力させることができる。

【0033】請求項4記載の発明によれば、電流-電圧変換増幅器が、ゲイン切換部のゲイン切換えに連動してオフセット抵抗が切り換えられるオフセット抑制部を有しているため、オフセット電圧が常に最小となるように抑制でき、出力電圧に及ぼすオフセット電圧の影響を低減させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態を示す回路図である。

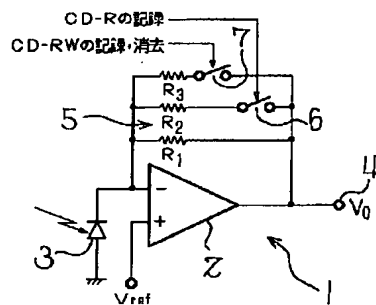
【図2】本発明の第二の実施の形態を示す回路図である。

【図3】OPアンプにおけるオフセット電圧の影響を説明するための原理的な回路図である。

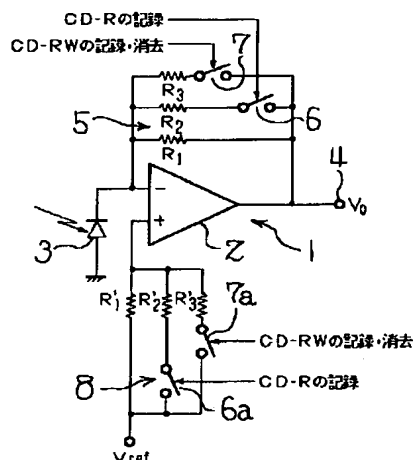
#### 【符号の説明】

- |       |            |
|-------|------------|
| 1     | 電流-電圧変換増幅器 |
| 3     | 受光素子       |
| 5     | ゲイン切換部     |
| 6, 7  | スイッチ素子     |
| 8     | オフセット抑制部   |
| $R_1$ | 第1の抵抗      |
| $R_2$ | 第2の抵抗      |
| $R_3$ | 第3の抵抗      |

【図1】



【図2】



【図3】

